

Sturm und Trockenheit belasteten Wald 2015

Witterung hinterließ tiefe Spuren in den Wäldern Bayerns

Stephan Raspe und Lothar Zimmermann

Für den Wald war das Jahr 2015 geprägt durch zwei wichtige Witterungsereignisse: Im Frühjahr tobte der Orkan Niklas über Bayern hinweg und im Sommer trockneten extreme Hitze und fehlende Niederschläge die Waldböden vielerorts stark aus. Während beim Sturm der Schwerpunkt der Schäden mehr punktuell im südbayerischen Raum lag, war von der Trockenheit zunächst Nordbayern, später aber auch ganz Bayern flächenhaft betroffen. Und schließlich war auch noch der Winter 2015/2016 besonders im Dezember ungewöhnlich frühlinghaft warm.

Das Jahr 2015 war in Bayern das zweitwärmste Jahr seit Beginn flächendeckender Messreihen 1881 (Abbildung 2). Mit einer Jahresmitteltemperatur von 9,5 °C lag es um 2,0 Grad über dem langjährigen Mittel 1961–90. Beim Niederschlag blieben die Werte rund 20 % unter dem normalen Wert, während die Sonne 10 % mehr als üblich schien. Auch deutschlandweit lag die Jahresmitteltemperatur mit 9,9 °C gleichauf mit den Jahren 2000 und 2007 auf Platz 2 und für ganz Europa rangiert 2015 knapp hinter dem Spitzenreiter 2014. Auswertungen globaler Datensätze wie beispielsweise der amerikanischen Behörde für die Ozeane und die Atmosphäre (NOAA), aber auch der WMO zeigten, dass 2015 sogar vor 2014 rangiert. Global lag die mittlere Lufttemperatur bei 14,8 °C, d. h. 0,9 Grad über dem Durchschnitt des 20. Jahrhunderts. Damit wurde der bisherige Rekord des Jahres 2014 aus klimatologischer Sicht deutlich übertroffen, und zwar um rund 0,15 Grad. Selbst angesichts eines möglichen Fehlers von $\pm 0,1$ Grad war 2015 eindeutig global das wärmste Jahr. Damit war es auch signifi-

kant wärmer als 1998, das Jahr, in dem das letzte Mal ein starkes El-Niño-Ereignis aufgetreten war. Somit erhärtet sich der Verdacht, dass die 15jährige Pause der Erderwärmung, die bis 2014 zu beobachten war, nunmehr beendet ist und der Klimawandel mit aller Macht und all seinen Folgen für die Natur weiter voranschreitet.

Winter mit längeren milden Perioden

Der Winter 2014/2015 wurde in den beiden ersten Monaten häufig durch ausgeprägte Sturmweatherlagen mit viel Regen und oft auch ungewöhnlich milden Luftmassen geprägt, die sich mit winterlichen Witterungsphasen abwechselten. Viel ruhiger und kälter verlief der Februar: Nach den Schneefällen im Bergland blieb es dort sonnig, während in tieferen Lagen eine Hochnebeldecke vorherrschte. Die Extremtemperaturen bewegten sich von -20 °C am 29.12. bei der DWD-Station Neu-



Foto: S. Raspe

Abbildung 1: Hitze, Dürre und trockene Böden wie seit Jahrzehnten nicht mehr machten den Waldbäumen zu schaffen. Schon im Juli/August vertrockneten viele Blätter wie hier im Perlacher Forst bei München, aufgenommen am 15. August 2015

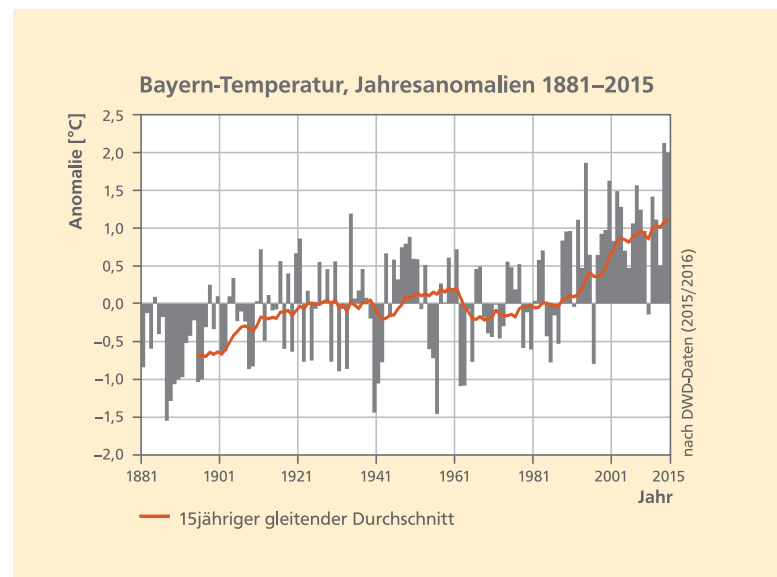


Abbildung 2: Jahresanomalien der Lufttemperatur (Jahresmitteltemperatur minus Periodenmittel 1961–1990) im Gebietsmittel für Bayern 1901–2014 basierend auf Daten des Deutschen Wetterdienstes

burg-Langenhaslach nahe Augsburg bis 20,5 °C am 10.1. in Piding in Oberbayern. Letzteres war ein neuer Rekord der Lufttemperatur für den Januar. Insgesamt war der Winter in Bayern etwas kälter als normal (-1,0 Grad). Mit 143 Sonnenstunden lag der Sonnenschein 16 % unter dem Soll, wobei das Gebiet unmittelbar nördlich der Alpen mit bis zu 220 Stunden das sonnenreichste Gebiet in ganz Deutschland war. Auch der Niederschlag lag mit rund 170 Liter/Quadratmeter (l/m²) 15 % unter dem langjährigen Mittel.

Frühjahr: Orkan Niklas, Tornados und Trockenheit

Im Frühling 2015 wechselten sich wärmere und kältere Abschnitte immer wieder ab. Er fiel wärmer als normal aus (+1,3 Grad), wobei jeder Monat einzeln schon eine positive Temperaturabweichung gezeigt hatte (Abbildung 3). Die Abweichung in Bayern war damit sogar um 0,2 Grad höher als in ganz Deutschland (+1,1 Grad bezogen auf 1961–90). Dennoch trat bis weit in den Mai hinein häufig noch Nachtfrost auf. Am tiefsten sank das Quecksilber am 7. März in Oberstdorf mit -10,6 °C. Hochsommerliche Hitze herrschte dagegen bereits am 12. Mai. Hier wurde an der Waldklimastation (WKS) Würzburg ein Spitzenwert von 28,7 °C erreicht, etwas unter dem frühjährlichen Maximalwert für ganz Bayern (DWD-Station Kitzingen: 31,2 °C). Für den Wald von größerer Bedeutung war jedoch vor allem der Orkan »Niklas«, der am 31. März als einer der heftigsten Märzstürme der letzten 30 Jahre über Deutschland hinweg fegte. Einem kräftigen Hoch mit Zentrum zwischen den Azoren und der Iberischen Halbinsel stand eine ausgeprägte und großräumige Tiefdruckzone von Grönland bis zum Baltikum gegenüber. Durch einen »Leitplankeneffekt« traf der Orkan besonders den Voralpenbereich und die Alpen. Bei westlichen bis nordwestlichen Winden wirken die

Alpen als Barriere, kanalisieren und verstärken damit die Winde in eine östliche Richtung. Das Frontensystem hatte gleichzeitig Regen im Gepäck, der besonders im Stau der Mittelgebirge und der Alpen örtlich zu höheren Mengen (bis 30 l/m²) führte. Als höchste Böenspitzen geschwindigkeit wurde auf der Zugspitze 192 km/h gemessen. Allgemein lässt sich sagen, dass in tiefen Lagen verbreitet Böen der Stärke 8 bis 10, zeitweise auch 11 und vereinzelt 12 auftraten, wobei Orkanstärke meist nur auf exponierten Gipfellen der Mittelgebirge und der Alpen erreicht wurde. Daran reichten die gemessenen maximalen Böenspitzen an den Waldklimastationen zum Glück nicht heran. Dort wird der Wind zwar durch die umgebenden Wälder im Vergleich zur Situation auf dem offenen Feld abgebremst, aber auch gebremst wurden noch als Spitzenwert 122 km/h an der WKS Kreuth im alpinen Bereich beim Tegernsee gemessen. Im Alpenvorland erreichten die Waldklimastationen Ebersberg im Ebersberger Forst sowie Höglwald bei Augsburg immerhin noch eine Spitzenböe von 110 km/h. An den Waldklimastationen war Niklas stärker als der Sturm Lothar (25.12.1999) und etwas schwächer als Kyrill (18.01.2007). Allerdings zeigte sich an den Waldklimastationen Altötting und Ebersberg, dass Niklas am besonders betroffenen Alpenvorland stärker war als Kyrill und Lothar. Großflächige Sturmwürfe blieben jedoch nach Niklas aus. Größeren Schäden gab es vor allem im südbayerischen Raum, wo jedoch vor allem Einzelbäume und kleinere Gruppen umgeworfen wurden. Insgesamt fielen durch den Sturm etwa 2 Millionen Festmeter Holz an, was rund 10 % des jährlichen Holzeinschlags in Bayern entspricht.

Von der Sonnenscheindauer her wich der Frühling in Bayern mit 538 Stunden nur geringfügig (-1 %) vom langjährigen Mittel ab. Und auch der Niederschlag lag mit 213 l/m² leicht unter dem Soll (-4 %). Im Stau der Alpen fielen örtlich mehr als 530 l/m², d. h. 50 % mehr als normalerweise, in Unterfranken dagegen mit rund 55 l/m² nur ein Drittel der üblichen Niederschlagsmenge. Dementsprechend war die klimatische Wasserbilanz (KWB) nördlich der Donau meist negativ und südlich positiv. Diese Bilanz aus der Differenz von Niederschlag und potenzieller Verdunstung zeigt also, dass im Frühjahr in Nordbayern mehr Wasser verdunstete als Niederschläge fielen, während es in Südbayern umgekehrt war.

Rekordsommer 2015: Hitze und Trockenheit

Der Sommer (Juni bis August) begann im letzten Jahr zunächst sehr wechselhaft. Im Juni wechselten sich kühlere Perioden mit warmen, teilweisen schon heißen Zeiten ab. Im Norden blieb es weiterhin trocken, während es im Süden bei Gewittern häufiger Starkniederschläge gab. An den Waldklimastationen Würzburg und Riedenburg gingen die Füllstände der Bodenwasserspeicher schon kurz nach Monatsbeginn auf unter 60 % zurück (Abbildung 4). An den anderen Waldklimastationen mit Bodenfeuchte-Messungen sorgten Schauer immer wieder für einen zeitweiligen Anstieg. Bis Mitte des Monats wurden vor allem im Nordwesten hohe Waldbrandstufen erreicht. Im Juli herrschte dann oft extreme Hitze. Im

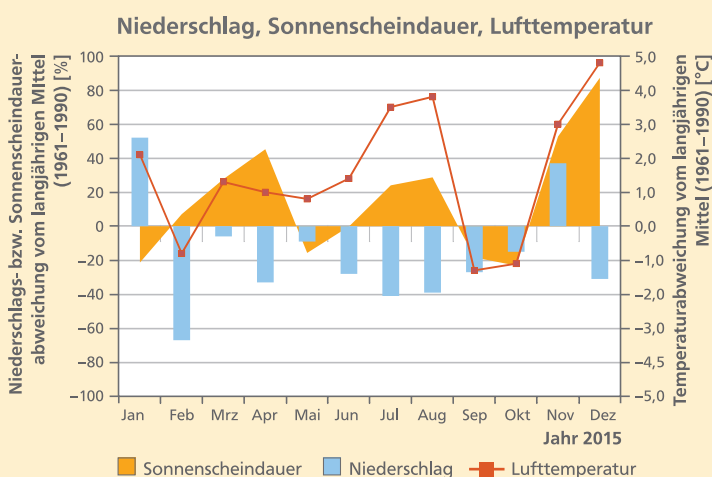


Abbildung 3: Monatliche Niederschlags-, Sonnenscheindauer- und Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel 1961–1990 an den 19 bayerischen Waldklimastationen sowie der Wetterstation Taferlruok für das Jahr 2015

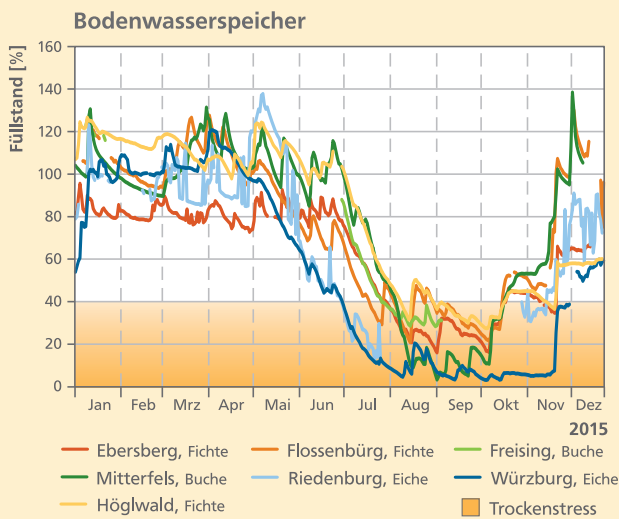


Abbildung 4: Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität an den Waldklimastationen im Jahr 2015

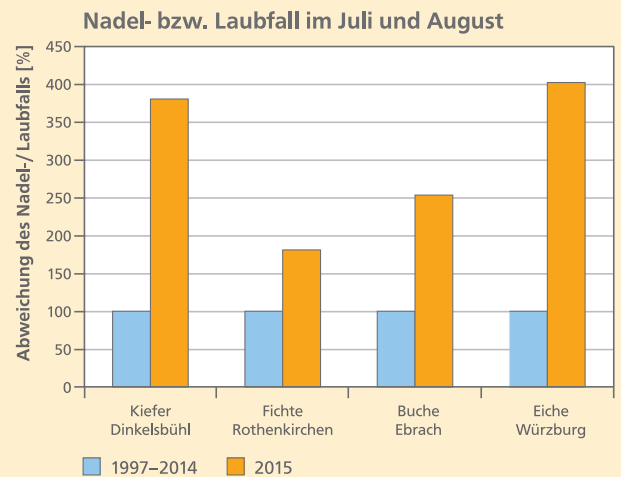


Abbildung 5: Prozentuale Abweichung des Nadel- bzw. Laubfalls während der Monate Juli und August 2015 vom mehrjährigen Mittel (1997–2014 = 100 %) an den Waldklimastationen Dinkelsbühl, Rothenkirchen, Ebrach und Würzburg

ersten Monatsdrittel kam es zu einer der heftigsten Hitzewellen seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Schon zu Monatsbeginn stiegen die Temperaturen bei meist täglich 14 Stunden Sonnenschein von Tag zu Tag an. Am 5. Juli stellte Kitzingen mit 40,3 °C den bisherigen deutschen Hitzerekord ein. Verbreitet wurden Tropennächte registriert (Minima ≥ 20 °C) und Tagesmaxima von 35 °C und mehr erreicht. Nur örtlich gab es einige stärkere Gewitterschauer. Landesweit wurde in diesen Tagen die zweithöchste Waldbrandgefahrenstufe erreicht, wobei für Unterfranken der Deutsche Wetterdienst (DWD) sogar die höchste Waldbrandstufe ausrief. Bei Alzenau gab es zwei Waldbrände, die aber rasch gelöscht werden konnten. Eine Kaltfront sorgte dann zunächst für Abkühlung. Die gelegentlichen Gewitterregen mit Niederschlagsmengen von 3 bis 20 l/m² waren allerdings nur ein Tropfen auf den heißen Stein, da die täglichen Verdunstungsraten mehr als 3 bis 5 l/m² betrug und die Bodenwasserspeicher besonders im Norden schon sehr erschöpft waren. Bis auf den Nordwesten ging jedoch die Waldbrandgefahr zurück. Auch im letzten Monatsdrittel blieben die ersehnten flächendeckenden Niederschläge aus. In der Nähe der WKS Rothenkirchen verursachte am 22. Juli ein Gewittersturm zwischen Ludwigsstadt und Lauenstein einen Windbruch mit einem Schadholzanfall von etwa 5.000 Festmeter. Am 25. Juli kam es zu einem ungewöhnlich heftigen Sommersturm, der besonders im Norden mit heftigen Sturmböen aufwartete. Die belaubten Bäume boten den Sturmböen eine deutlich größere Angriffsfläche als im Winter, so dass es zu vermehrtem Bruch kam. Wer erhofft hatte, dass wie 2006 auf einen heiß-trockenen Juli ein kühl-feuchter August folgte, wurde enttäuscht. Der August 2015 brachte erneut Hitzerekorde und es blieb trocken. Am 7. August verkündete der DWD ein zweites Mal den Rekordwert von 40,3 °C in Kitzingen. Besonders im Norden setzte sich die Trockenheit der letzten Monate fort. Teilweise waren dort die Böden

so trocken wie seit 50 Jahren nicht mehr. An allen Waldklimastationen, an denen die Bodenfeuchte gemessen wird, sank der Füllstand der Bodenwasserspeicher in den Trockenstressbereich. Die Waldbrandgefahr war bis auf den Alpenraum hoch bis sehr hoch. Durch die Alarmbereitschaft von Förstern und Feuerwehren konnten bei entstehenden Feuern größere Brände gerade noch verhindert werden. Gewitter brachten nur lokal Entspannung. Nach einer kühleren Periode kam zu Monatsende noch eine weitere Hitzewelle.

Von der Hitze her nahm der Sommer 2015 mit 19,0 °C den zweiten Platz hinter 2003 (20,1 °C) in der langen Zeitreihe seit 1881 ein. Er war landesweit 3,1 Grad wärmer als das Mittel der Referenzperiode 1961–90. Bei den einzelnen Sommermonaten siedelte sich nur der Juni (Rang 25) nicht unter den ersten fünf Rängen der heißesten Monate an. Regen fiel mit rund 199 l/m² rund 37 % weniger als 1961–90. Nur fünf Sommer waren in Bayern niederschlagsärmer (Jahre absteigend sortiert nach Niederschlagsarmut: 1911, 1904, 1952, 2003, 1947). Die Sonne schien mit 727 Stunden rund 17 % länger als normal.

Verfrühter Laubfall und Wachstumsreduktion

Die Bäume reagierten auf die Trockenheit vielerorts mit einem Einrollen der Blätter bis hin zu einem frühzeitigen Laubabwurf. Teilweise konnte man im August den Eindruck gewinnen, es wäre schon Herbst. An der WKS Würzburg wurde daher im Juli und August dreimal mehr Eichenlaubfall gemessen als sonst (Abbildung 5). An der WKS Ebrach wurden 150 % mehr Buchenblätter auf dem Waldboden gefunden. Aber auch viele Nadelbäume reagierten mit einem Abwurf eines Teils ihrer Nadeln. An der WKS Dinkelsbühl warfen die Kiefern 2,5-mal mehr Nadeln, an der WKS Rothenkirchen die Fichten knapp doppelt so viel wie üblich ab. Aber auch beim Wachs-

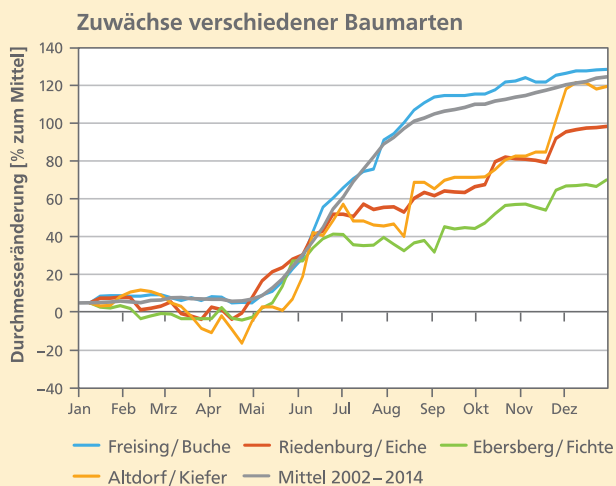


Abbildung 6: Zuwachsverläufe von Buche, Eiche, Fichte und Kiefer an den Waldklimastationen im Jahr 2015 in Prozent zum mehrjährigen Mittel (2002–2014)

tum der Bäume konnten Reaktionen auf die Trockenheit beobachtet werden. So zeigten die wöchentlichen Ablesungen der Baumdurchmesser an den Waldklimastationen bei Fichten, Kiefern und Eichen einen deutlichen Einbruch während der Trockenperioden, während die Buchen einen weitgehend normalen Wachstumsverlauf zeigten (Abbildung 6).

November ungewöhnlich warm und sonnig

Pünktlich zum Beginn des meteorologischen Herbst wurde die letzte Hitzewelle dieses Ausnahme-Sommers durch einen Temperatursturz von bis zu 16 Grad beendet. Der September war dann insgesamt etwas kühler als normalerweise. Bei landesweit rund einem Fünftel weniger Niederschlag konnten die Bodenwasserdefizite noch nicht entscheidend wiederaufgefüllt werden. In weiten Teilen des Landes fiel sogar weniger als die Hälfte der normalen Niederschlagsmenge. Nur im Süden konnten sich die Bodenwasservorräte durch stärkere Niederschläge erholen. Dafür gab es im Norden den ersten kleinen Wintereinbruch. Der Goldene Oktober beschränkte sich nur auf kürzere Perioden und oft hing er davon ab, ob man über oder unter der Hochnebeldecke war. Der November war deutschlandweit der wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. In Bayern war er allerdings nur der drittwärmste November (nach 1994 und 1963). Dafür gab es reichlich Niederschlag (+ 37%). Vereinzelt wurde bereits ein Austreiben mancher Baumknospen beobachtet. Insgesamt zeigte der November fast die ganze Palette an Witterungsereignissen eines Herbstmonats von Wärme, Kälte, Sonnenschein, Hochnebel, starkem Niederschlag bis hin zum ersten Schnee. An den Waldklimastationen bewegten sich die Tagessummen bei dem Starkniederschlagsereignis Mitte des Monats zwischen 30 bis 70 l/m². Damit wurden an vielen Waldklimastationen die Bo-

denwasservorräte wieder etwas aufgefüllt. Windböen bis zu 90 km/h fegten die letzten Blätter von den Bäumen. Der Nadelfall der Europäischen Lärche zeigte auch den Beginn des phänologischen Winters an.

Die Monatsmitteltemperaturen im September und Oktober waren nahe am langjährigen Mittel 1961–90, was wir schon in unserem wärmeren Klima der letzten Jahrzehnte schon als kühl empfanden. Auch von den Niederschlägen her waren die beiden ersten Herbstmonate unterdurchschnittlich. Erst der November stach hinsichtlich Wärme, Niederschlag und Sonnenschein heraus. Insgesamt fielen im Herbst 205 l/m² Niederschlag, was dem langjährigen Mittel (204 l/m²) entsprach. Der November sorgte dafür, dass der Herbst insgesamt mit einer Mitteltemperatur von 9,0 °C um 1,1 Grad wärmer als normal war. Der Sonnenschein blieb mit 310 Stunden leicht unterdurchschnittlich (-8%).

Extrem warmer Dezember

Der Dezember war in Bayern mit 4,8 Grad über dem langjährigen Mittel 1961–90 so warm wie noch nie seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Niederschlag war dagegen Mangelware (-31% zum langjährigen Mittel). Sonnenschein gab es hingegen reichlich (+87%). Der Winter 2015/2016 war in Deutschland einer der mildesten Winter seit Aufzeichnungsbeginn 1881. Entscheidenden Einfluss hatte dabei der Rekord-Dezember. Er trug mit einem Endspurt nach den zu kalten Monaten Januar, September und Oktober wesentlich dazu bei, dass das Jahr 2015 seine Spitzenposition bei den wärmsten Jahren erreichte. Die frühlinghaft warme Witterung führte an einzelnen Orten im Süden zu einem Blühbeginn der Haselnuss, offiziell Beginn des phänologischen Vorfrühlings.

Durch die Niederschlagsarmut war bis Ende Dezember der Bodenwasserspeicher an viele Waldklimastationen noch nicht wiederaufgefüllt. Bis Ende Januar kam es dann aber bei allen Waldklimastationen mit Bodenfeuchtemessung zur Wiederauffüllung. Durch den warmen Februar nahm durch die winterliche Transpiration der Fichten der Bodenwasserspeicher an den Waldklimastationen Höglwald und Ebersberg wieder leicht ab (siehe Beitrag Zimmermann und Raspe, S. 31–33 in diesem Heft). Die Wasserversorgung der Wälder ist aber angesichts dieser normalen Verhältnisse zum Start des Frühjahrs wieder ausreichend.

Dr. Stephan Raspe und Dr. Lothar Zimmermann sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de, Stephan.Raspe@lwf.bayern.de